

ECODESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: O CASO DO ESTADO DO TOCANTINS

Benemara Pereira da Silva Pelúzio¹; Dráuzio Antônio Rezende Júnior²; *Polyanne Barbosa Silva¹.

¹Discentes do Mestrado Profissional em Ecodesenvolvimento e Gestão Ambiental da UNITAU, Taubaté, SP

²Docente do Mestrado Profissional em Ecodesenvolvimento e Gestão Ambiental da UNITAU, Taubaté, SP

e-mail: benemara.pseluzio@unitau.br , drauzio@unitau.br

*autor correspondente: polyanne.silva@ifto.edu.br

RESUMO

Este artigo trouxe como objetivo apresentar uma análise sobre as inovações tecnológicas e o ecodesenvolvimento no estado do Tocantins, mapeando as principais iniciativas e desafios relacionados ao fortalecimento do ecossistema de inovação local. A pesquisa descritiva e exploratória baseou-se em uma revisão bibliográfica e análise documental de fontes institucionais, destacando a contribuição de *startups*, universidades e instituições de ensino para o desenvolvimento de soluções inovadoras. Os resultados evidenciaram um crescimento significativo no setor de agrotecnologia e biotecnologia, impulsionado por *startups* como a Agrotech Tocantins e projetos desenvolvidos pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) e pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Contudo, o Estado ainda enfrenta desafios estruturais, como a carência de infraestrutura digital, limitação de financiamento e ausência de um marco regulatório específico para *startups*. A análise revelou que políticas públicas direcionadas e parcerias intersetoriais podem potencializar o impacto das iniciativas existentes, transformando o Tocantins em um polo estratégico de inovação sustentável. Além disso, as contribuições do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em áreas como energia renovável e infraestrutura sustentável são destacadas como facilitadoras para o avanço do ecodesenvolvimento na região. Este estudo contribui para a compreensão da dinâmica de inovação no Tocantins, propondo ações que incluem o fortalecimento da infraestrutura tecnológica, fomento ao empreendedorismo inovador e maior integração entre os setores público, privado e acadêmico. Tais iniciativas são fundamentais para consolidar o Tocantins como um modelo de desenvolvimento sustentável, integrando progresso econômico à conservação ambiental.

Palavras-chave: Inovação tecnológica, ecodesenvolvimento, Tocantins, startups, sustentabilidade, políticas públicas.

ECODEVELOPMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION: THE CASE OF THE STATE OF TOCANTINS

ABSTRACT

This article aims to present an analysis of technological innovations and eco-development in the state of Tocantins, mapping the main initiatives and challenges related to strengthening the local innovation ecosystem. The descriptive and exploratory research was based on a bibliographic review and documentary analysis of institutional sources, highlighting the contribution of startups, universities and educational institutions to the development of innovative solutions. The results showed significant growth in the agrotechnology and biotechnology sector, driven by startups such as Agrotech Tocantins and projects developed by the Federal University of Tocantins (UFT) and the Federal Institute of Tocantins (IFTO). However, the State still faces structural challenges, such as the lack of digital infrastructure, limited funding and the absence of a specific regulatory framework for startups. The analysis revealed that targeted public policies and intersectoral partnerships can enhance the impact of existing initiatives, transforming Tocantins into a strategic hub for sustainable innovation. Furthermore, the contributions of the National Bank for Economic and Social Development (BNDES) in areas such as renewable energy and sustainable infrastructure are highlighted as facilitators for the advancement of eco-development in the region. This study contributes to understanding the dynamics of innovation in Tocantins, proposing actions that include strengthening technological infrastructure, promoting innovative entrepreneurship and greater integration between the public, private and academic sectors. Such initiatives are fundamental to consolidating Tocantins as a model of sustainable development, integrating economic progress with environmental conservation.

Keywords: Technological innovation, ecodesvelopment, Tocantins, startups, sustainability, public policies.

1. INTRODUÇÃO

O estado do Tocantins, criado em 5 de outubro de 1988 pela Constituição Federal, é a unidade federativa mais jovem do Brasil, com Palmas como sua capital. Localizado na região Norte, o Tocantins possui uma economia diversificada, com destaque para a produção de grãos como soja, milho e arroz, além da pecuária bovina, que desempenha um papel relevante no cenário nacional (BRASIL ESCOLA, 2024). Em termos de infraestrutura de transporte, o Estado é atendido pela Ferrovia Norte-Sul, que exerce um elo estratégico na logística regional, conectando o Tocantins a outros mercados nacionais e internacionais (SANTOS, 2019). No setor energético, o estado possui um grande potencial hídrico, explorado por meio de usinas hidrelétricas como, UHE Lajeado, UHE Estreito e a Usina Hidrelétrica de Peixe Angical, que contribuem tanto para a matriz energética regional quanto para o desenvolvimento econômico local (SILVA; ALMEIDA, 2023). Esses elementos reforçam a importância do Tocantins no contexto nacional, destacando sua contribuição para a logística, a agropecuária e o fornecimento de energia renovável.

Para Rocha e Farias (2023), o Tocantins, estado jovem e em desenvolvimento com características geográficas e ambientais únicas, emerge como um cenário promissor para a aplicação de tecnologias inovadoras e práticas industriais sustentáveis. Com uma economia em expansão e um compromisso crescente com o ecodesenvolvimento, o Estado apresenta condições favoráveis para implementar negócios ambientais sustentáveis, aproveitando seus vastos recursos naturais, baixa densidade populacional e ambiente regulatório em evolução.

As inovações tecnológicas têm se consolidado como pilares fundamentais para o desenvolvimento econômico e social em escala global. No Brasil, um país marcado por profundas desigualdades regionais, compreender e fomentar as potencialidades de cada região é essencial para impulsionar um crescimento equilibrado e sustentável. O Estado do Tocantins, situado em uma região estratégica e caracterizado por sua rica biodiversidade e relevância no contexto do bioma Cerrado, desponta como um território com oportunidades únicas para a aplicação de tecnologias inovadoras voltadas à sustentabilidade (SANTOS, 2023).

O Tocantins também tem demonstrado avanços no campo do ecodesenvolvimento, com iniciativas que promovem o uso racional dos recursos naturais e incentivam a transição para uma economia de baixo carbono (FERREIRA; LIMA, 2022). *Startups* locais têm emergido como agentes transformadores, oferecendo soluções inovadoras em áreas como agronegócio inteligente, energia renovável e gestão hídrica. Um exemplo é a *startup* Agrotech Tocantins, que desenvolve tecnologias para otimizar a produtividade agrícola com redução do impacto ambiental (AGROTECH TOCANTINS, 2023).

As universidades e instituições de ensino da região têm desempenhado um papel crucial nesse cenário. A Universidade Federal do Tocantins (UFT) lidera projetos de pesquisa em sustentabilidade e tecnologia, como o desenvolvimento de biocombustíveis e sistemas de irrigação eficientes (UFT, 2023). O Instituto Federal do Tocantins (IFTO) também se destaca através do ensino, pesquisa e extensão, promovendo soluções tecnológicas aplicadas à educação e ao desenvolvimento rural (IFTO, 2023). Apesar desses avanços, ainda há lacunas significativas a serem preenchidas, como a necessidade de maior integração entre os setores público e privado, o fortalecimento da infraestrutura digital e a ampliação de programas de financiamento para inovação (SILVA; PEREIRA, 2022).

Neste contexto, este artigo propôs realizar um mapeamento detalhado do Tocantins, explorando sua estrutura econômica, as iniciativas existentes de fomento ao ecodesenvolvimento, bem como os principais facilitadores e dificultadores para a implementação de inovações tecnológicas na região.

A análise será fundamentada em uma revisão de literatura abrangente, incluindo conceitos apresentados no livro "Trajetórias da Inovação: A Mudança Tecnológica nos Estados Unidos", de Mowery e Rosenberg (2005), cujas discussões teóricas serão adaptadas para o contexto regional do Tocantins. O objetivo foi de identificar caminhos para integrar a sustentabilidade à agenda de inovação tecnológica, contribuindo para o fortalecimento da economia local e para a preservação ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de revisão bibliográfica e análise documental, abrangendo artigos acadêmicos, relatórios institucionais, dados estatísticos e informações disponíveis em fontes oficiais, como o IBGE e instituições de ensino locais.

A revisão bibliográfica incluiu materiais que abordam conceitos de inovação tecnológica, ecodesenvolvimento e desenvolvimento regional, com destaque para o livro "Trajetórias da Inovação: A Mudança Tecnológica nos Estados Unidos" (MOWERY; ROSENBERG, 2005).

Complementarmente, foram analisados estudos específicos sobre a região do Estado do Tocantins, explorando suas características econômicas, sociais e ambientais.

Para o levantamento de informações sobre *startups*, universidades e instituições de ensino, foram utilizadas bases de dados como a Plataforma Lattes e os sites institucionais da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e do Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Dados referentes às *startups* foram obtidos em relatórios regionais sobre empreendedorismo e inovação.

A análise dos dados foi realizada por meio de técnicas de análise de conteúdo, buscando identificar os principais desafios e oportunidades relacionados ao tema. Este procedimento permitiu categorizar os facilitadores e dificultadores, além de mapear as iniciativas existentes e as perspectivas para a implementação de inovações tecnológicas no estado do Tocantins.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise realizada evidenciou que o Estado do Tocantins apresenta uma infraestrutura econômica em crescimento, com destaque para os setores agropecuário e energético. Esses setores, alinhados ao potencial para a adoção de inovações tecnológicas, são fundamentais para o fortalecimento do ecossistema de *startups* locais. Dados de 2023 mostram que o estado possui mais de 50 *startups* ativas, com um crescimento anual médio de 15%, especialmente em áreas como agrotecnologia e biotecnologia (BNDES, 2024). No entanto, desafios relacionados à infraestrutura digital e à formação de capital humano ainda são barreiras significativas para a expansão da inovação (FERREIRA; LIMA, 2022).

No campo do ecodesenvolvimento, observa-se que iniciativas sustentáveis têm ganhado espaço, como projetos de energia solar implementados em regiões rurais e programas de manejo florestal. Essas políticas, ainda que promissoras, carecem de maior integração com o setor privado para garantir sustentabilidade financeira e expansão de alcance (SILVA; PEREIRA, 2022). O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também desempenha papel relevante ao financiar projetos de energia renovável e infraestrutura sustentável, promovendo uma transição para economia de baixo carbono (BNDES, 2024).

O mapeamento do ecossistema de *startups* revelou um crescimento significativo em áreas como agrotecnologia e biotecnologia. Empresas como a Agrotech Tocantins têm se destacado ao oferecer soluções tecnológicas para produtores rurais, promovendo aumento da produtividade com menor impacto ambiental (AGROTECH TOCANTINS, 2023). Contudo, há limitações na oferta de financiamento e no suporte institucional para *startups* em estágios iniciais, o que compromete o potencial de expansão dessas iniciativas (BNDES, 2024).

De acordo com Frade (2024), a inovação é alavancada através da colaboração entre universidades, indústria e governo, com papéis bem definidos: as universidades são responsáveis pela geração de conhecimento por meio da pesquisa e formação, a indústria transforma esse conhecimento em produtos e serviços úteis para a sociedade, e o governo atua como facilitador, regulador e promotor de um ambiente favorável à inovação.

As instituições de ensino superior do Estado, como a Universidade Federal do Tocantins (UFT) e o Instituto Federal do Tocantins (IFTO), desempenham um papel estratégico ao apoiar inovações por meio de pesquisa e desenvolvimento. Exemplos incluem projetos de biocombustíveis e técnicas sustentáveis de irrigação (UFT, 2023). Apesar disso, a ausência de uma maior integração entre essas instituições e o setor produtivo limita o impacto das inovações geradas no contexto regional. É imperioso que se estabeleçam parcerias mais sólidas entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, de modo a modificar o conhecimento acadêmico em soluções práticas e palpáveis para os desafios econômicos e ambientais encontrados no Tocantins (SANTOS, 2023).

3.1 Inovação e Políticas Industriais no Tocantins

A inovação no Estado ainda encontra barreiras na ausência de políticas industriais robustas que incentivem a transformação tecnológica e o empreendedorismo inovador. Enquanto Estados como São Paulo e Minas Gerais possuem sistemas estruturados de inovação, o Tocantins ainda depende de iniciativas pontuais e financiamento externo. A criação de políticas industriais voltadas à inovação poderia fomentar a diversificação da economia, incluindo incentivos fiscais para startups e pequenas empresas, além da implementação de hubs de inovação regionalmente distribuídos (MOWERY; ROSENBERG, 2005).

3.2 Ecodesenvolvimento e Sustentabilidade

No tocante ao ecodesenvolvimento, iniciativas como os projetos de manejo sustentável no bioma Cerrado e o uso crescente de energia solar apontam caminhos para integrar sustentabilidade ao desenvolvimento regional. O Estado possui um potencial inexplorado em biomassa e recursos hídricos que, se devidamente geridos, podem fortalecer tanto a matriz energética quanto a preservação ambiental (FERREIRA; LIMA, 2022). A necessidade de investir em tecnologias de monitoramento ambiental e práticas regenerativas também se destaca como um aspecto crucial para equilibrar o desenvolvimento econômico e a conservação dos ecossistemas locais (BNDES, 2024).

3.3 Mapeamento do Ecossistema de *Startups*

O mapeamento revelou que o Tocantins possui um ecossistema de *startups* em ascensão, embora ainda em estágio inicial. Além da Agrotech Tocantins que atua no desenvolvimento de tecnologias para otimizar a produtividade agrícola com redução do impacto ambiental, outras *startups* começam a emergir, como iniciativas voltadas à tecnologia educacional e saúde digital, a EcoBio é uma *Startup* voltada para soluções de sustentabilidade, como monitoramento de qualidade da água e gestão de resíduos, por sua vez, a *startup* Saúde Digital TO é especializada em telemedicina, oferecendo acesso a consultas remotas para áreas rurais e urbanas do Estado. Desafios como falta de incubadoras e aceleradoras regionais ainda são enfrentados pelas *startups*, assim como a ausência de um marco regulatório estadual específico para elas é outro fator que dificulta o crescimento dessas empresas (BNDES, 2024).

Para fortalecer o ecossistema de startups, seria fundamental a criação de um ambiente regulatório favorável, aliado a programas de capacitação para empreendedores. Além disso, a ampliação de linhas de crédito específicas e o incentivo à exportação de tecnologias desenvolvidas no estado poderiam contribuir para maior competitividade no cenário nacional.

3.4 Desafios e Perspectivas

Os resultados obtidos demonstram que, apesar dos avanços nas áreas de pesquisa acadêmica e inovação tecnológica, o Tocantins ainda enfrenta desafios estruturais significativos. A falta de uma infraestrutura tecnológica robusta e de políticas públicas abrangentes limita o impacto das iniciativas existentes. Por outro lado, o fortalecimento de parcerias público-privadas, aliado a um planejamento estratégico integrado, representa uma oportunidade promissora para superar essas barreiras (SILVA; PEREIRA, 2022).

3.5 Contribuições do Estudo para a Dinâmica Regional

Os resultados deste estudo contribuem significativamente para o entendimento da dinâmica de inovação tecnológica e ecodesenvolvimento no Estado do Tocantins. Ao mapear as iniciativas existentes, foi possível identificar áreas estratégicas que apresentam potencial para se tornarem polos de inovação sustentável. Por exemplo, a união entre *startups* e o setor agropecuário, que significa uma parcela expressiva da economia do Estado, sugere que há

oportunidades robustas para desenvolver tecnologias que equilibrem alta produtividade e conservação ambiental.

Além disso, as universidades e instituições de ensino, como a UFT e o IFTO, demonstraram ser agentes fundamentais para a formação de um ecossistema inovador. Projetos de pesquisa em andamento, como os relacionados à produção de biocombustíveis e a otimização do uso da água no Cerrado, mostram que a inovação pode ser direcionada para resolver problemas locais, como escassez de recursos e impacto ambiental na agricultura.

No entanto, o estudo também revela a necessidade de implementar ações que consolidem o ecossistema de inovação no Estado. Entre essas ações, destacam-se:

1 Fortalecimento da Infraestrutura Digital: A ausência de conectividade em áreas rurais limita tanto o acesso às tecnologias quanto a capacidade de *startups* em alcançar mercados mais amplos.

2 Fomento ao Empreendedorismo Inovador: Programas de aceleração e incubação, juntamente com linhas de crédito específicas, seriam cruciais para incentivar a criação e sustentabilidade de novas *startups*.

3 Integração Intersetorial: Um esforço coordenado entre governo, empresas e academia é essencial para aumentar o impacto das inovações.

3.6 Desenvolvimento de Soluções Inovadoras e Sustentáveis

As soluções identificadas neste estudo possuem alto potencial para transformar o cenário econômico e ambiental do Tocantins. As *startups* que atuam na área de agrotecnologia, por exemplo, podem contribuir para a mitigação de impactos ambientais ao introduzirem técnicas de plantio e irrigação mais eficientes e menos dependentes de recursos naturais. Além disso, a exploração do potencial de energias renováveis, especialmente solar e biomassa, posiciona o Tocantins como um Estado estratégico na transição para uma economia de baixo carbono.

Outra solução apontada pelo estudo é a criação de uma rede de colaboração entre *startups* e instituições de ensino, com foco no desenvolvimento de tecnologias voltadas para os desafios específicos do bioma Cerrado. Essa rede pode facilitar a troca de conhecimento e a co-criação de soluções tecnológicas.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste artigo evidenciam que o Estado do Tocantins possui um grande potencial para se tornar referência em inovação tecnológica alinhada ao ecodesenvolvimento. Apesar dos desafios estruturais encontrados na região, como a carência de infraestrutura tecnológica e a necessidade de maior integração intersetorial, identificaram-se iniciativas promissoras em áreas como agrotecnologia, biotecnologia e energias renováveis, além do papel estratégico desempenhado por universidades e *startups* na criação de soluções inovadoras.

A análise realizada reforça a importância de fortalecer a infraestrutura digital, especialmente em áreas rurais, para expandir o acesso às tecnologias e alavancar a competitividade das *startups* locais. Ademais, destaca-se a necessidade de políticas públicas específicas, como marcos regulatórios estaduais, incentivos fiscais e programas de fomento ao empreendedorismo inovador, que possibilitem a sustentabilidade e o aumento da carga dos projetos desenvolvidos na região.

As contribuições do estudo também vão além do mapeamento das iniciativas existentes, ao propor soluções práticas e sustentáveis para os desafios enfrentados pelo Estado. A integração entre as *startups*, o setor agropecuário e as instituições de ensino é apontada como um caminho

promissor para ampliar a produção econômica de forma sustentável, ao mesmo tempo em que se preserva a biodiversidade do bioma Cerrado.

Por fim, este trabalho oferece uma base sólida para futuros estudos e políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável do Tocantins. Ao fomentar a inovação tecnológica e consolidar o ecossistema de *startups*, o Estado tem a oportunidade de liderar um modelo de crescimento que equilibre progresso econômico com conservação ambiental, servindo como exemplo para outras regiões do Brasil.

5. REFERÊNCIAS

AGROTECH TOCANTINS. Soluções tecnológicas para o agronegócio sustentável. Palmas, 2023. Disponível em: <https://www.agrotechtocantins.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2024.

BNDES. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL. **Lei Complementar nº 167, de 24 de abril de 2019**. Institui o Inova Simples. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp167.htm. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL ESCOLA. Economia do Tocantins. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/a-economia-tocantins.htm>. Acesso em: 18 dez. 2024.

DAVID, C.; ROSENBERG, N. Trajetórias da Inovação: a Mudança Tecnológica nos Estados Unidos. Campinas: **Editora da Unicamp**, 2005.

DE LIMA, A. M. T.; SOUZA, M. F.; MARQUES, E. E. HIDRELÉTRICAS NO TOCANTINS: PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO INVISÍVEL SOB A ÓTICA DOS ATORES LOCAIS. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 14, n. 1, p. 28-52, 2022.

FERREIRA, J.; LIMA, R. Iniciativas de ecodesenvolvimento no Tocantins. **Revista Brasileira de Sustentabilidade**, v. 10, n. 3, p. 45-60, 2022.

FINEP. **Financiadora de Estudos e Projetos: Programas e Linhas de Financiamento**. Disponível em: <https://www.finep.gov.br>. Acesso em: 17 dez. 2024.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Tocantins em Números**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 dez. 2024.

IFTO. **Instituto Federal do Tocantins: Pesquisa e Inovação**. Disponível em: <https://www.ifto.edu.br>. Acesso em: 12 dez. 2024.

OECD. **Start-ups and Innovation Policies: OECD Reviews of Innovation Policy**. Paris: OECD Publishing, 2021.

ROCHA, S. M. da; FARIAS, A. C. Análise do desenvolvimento de políticas públicas de apoio à inovação no estado do Tocantins. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 10, n. 06, p. 263-277, 2023.

- SANTOS, M. P. Desenvolvimento regional e inovação no Cerrado. Goiânia: **Editora Cerrado**, 2023.
- SANTOS, M. T. G. dos. A importância da Ferrovia Norte-Sul no desenvolvimento logístico do Tocantins. Goiânia: **PUC Goiás**, 2019. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/4519/2/Marco%20Tulio%20Gomes%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- SEBRAE. **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas: Ecosistema de Inovação**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 17 dez. 2024.
- SILVA, R.; PEREIRA, T. Desafios para a inovação tecnológica no Brasil. **Revista de Administração e Inovação**, v. 15, n. 2, p. 30-50, 2022.
- SILVA, J.; ALMEIDA, R. Potencial hídrico e as hidrelétricas do Tocantins. **Revista Brasileira de Sustentabilidade Energética**, v. 8, n. 2, p. 45-59, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/download/6719/443>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- UFT. **Universidade Federal do Tocantins: Projetos e Pesquisas em Inovação Tecnológica**. Disponível em: <https://www.uft.edu.br>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- VARGAS, R. I. M.; COSTA, A. C. S. Ecosistemas de Inovação no Brasil: Uma Análise Comparativa. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 19, n. 3, p. 453-472, 2020. Disponível em: <https://www.rbi.org.br>. Acesso em: 17 dez. 2024.